



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 14 728 A 1

51 Int. Cl.⁵:
B 29 C 47/52

21 Aktenzeichen: P 43 14 728.3
22 Anmeldetag: 4. 5. 93
43 Offenlegungstag: 10. 11. 94

DE 43 14 728 A 1

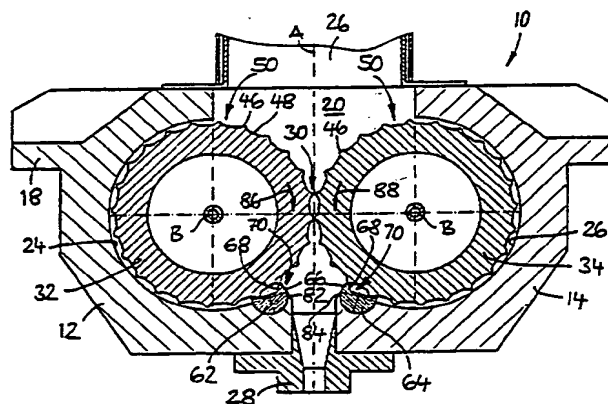
71 Anmelder:
Bepex GmbH, 74211 Leingarten, DE

74 Vertreter:
Frhr. von Pechmann, E., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Behrens, D., Dr.-Ing.; Brandes, J., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Goetz, R., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.;
von Hellfeld, A., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte;
Würtenberger, G., Dr., Rechtsanw., 81541 München

72 Erfinder:
Fux, Günter, 7129 Güglingen, DE

54 Walzenpresse zum Extrudieren plastischer Massen

57 In einem Gehäuse (10), das einen von Masse durchström-
baren Förderraum (20) enthält, ist ein Paar Walzen (32, 34)
drehantreibbar gelagert, die im Förderraum (20) einen
Walzenspalt (30) bilden. Die Walzen (32, 34) weisen zum
Fördern der Masse ein von längsverlaufenden Mitnahmelei-
sten (46) und dazwischenliegenden Vertiefungen (48) gebil-
detes Walzenprofil (50) auf. Im Gehäuse (10) sind ferner,
benachbart und achsparallel zu je einer der Walzen (32, 34),
Abstreifstäbe (62, 64) drehbar gelagert, die innerhalb des
Förderraumes (20) je ein von einer teilzylindrischen Mantel-
fläche (66) und einer von dieser zurückspringenden Flanke
(68) gebildetes Abstreifprofil (70) aufweisen. Dabei ist die
zurückspringende Flanke (68) des Abstreifprofils (70) vom
zugehörigen Walzenspalt (30) abgewandt. An das Abstreif-
profil (70) jedes Abstreifstabes (62, 64) schließt eine an
dessen Drehungen nicht teilnehmende Abweisfläche (82, 84)
an, die sich im wesentlichen tangential zur teilzylindrischen
Mantelfläche (66) des Abstreifprofils (70) erstreckt.



DE 43 14 728 A 1

Die Erfindung betrifft eine Walzenpresse zum Extrudieren plastischer Massen, mit

- einem Gehäuse, das einen von Masse durchströmbarcn Förderraum enthält,
- mindestens einem Paar Walzen, die im Gehäuse drehantreibbar gelagert sind, im Förderraum einen Walzenspalt bilden und zum Fördern der Masse ein von, längsverlaufenden Mitnahmeleisten und dazwischenliegenden Vertiefungen gebildetes Walzenprofil aufweisen,
- Abstreifstäben, die im Gehäuse benachbart und achsparallel zu je einer der Walzen drehbar gelagert sind und innerhalb des Förderraumes je ein von einer teilzylindrischen Mantelfläche und einer von dieser zurückspringenden Flanke gebildetes Abstreifprofil aufweisen, und
- einer Steuerung, die den Abstreifstäben Drehungen aufzwingt, bei denen das Abstreifprofil am zugehörigen Walzenprofil anliegend gehalten wird.

Eine solche Walzenpresse ist aus der DE 22 15 449 C2 (siehe besonders Fig. 11—13) bekannt. Dort haben die Abstreifstäbe ein Abstreifprofil mit einer vom Walzenspalt abgewandten teilzylindrischen Mantelfläche und einer von dieser ungefähr radial zurückspringenden, dem Walzenspalt zugewandten Flanke, an deren Fuß sich eine konvexe Bodenfläche anschließt, die sich annähernd durch die Achse des Walzenstabes erstreckt und der Flanke ungefähr diametral gegenüber unter einem annähernd rechten Winkel auf die teilzylindrische Mantelfläche trifft. An die Bodenfläche jedes Abstreifers schließt sich eine in das Gehäuse eingebaute Gegenplatte an, die zu einer Düse führt. Jeder der Abstreifer wird von einem Paar Kurvenscheiben gesteuert, die außerhalb des Förderraumes angeordnet sind und je eine ringförmige Nut mit einer radial inneren Seitenwand mit kannelliertem Profil sowie einer radialäußeren Seitenwand mit Sägezahnprofil aufweisen. In die Nut greifen zwei Stifte ein, die achsparallel von einem Ende des zugehörigen Abstreifstabes wegragen und mit je einer der beiden Seitenwände der Nut zusammenwirken. Jeder der Abstreifstäbe ist durch eine einstellbare Blattfeder mit einem Drehmoment vorgespannt, das für eine ständige Anlage des Abstreifprofils am Walzenprofil der zugehörigen Walze sorgt.

Walzenpressen dieser bekannten Bauart haben sich seit mehr als zwei Jahrzehnten in der Praxis bewährt. Es gibt jedoch Anwendungsfälle, bei denen die Förderleistung solcher Walzenpressen Schwankungen unterliegt, die bisher unerklärt geblieben sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Walzenpresse derart weiterzubilden, daß sie sich auch zum weitgehend gleichmäßigen Fördern solcher Massen eignen, bei deren Förderung die bisher unerklärten Unstetigkeiten aufgetreten sind.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß ausgehend von einer Walzenpresse der eingangs beschriebenen Gattung dadurch gelöst, daß

- die rückspringende Flanke des Abstreifprofils vom zugehörigen Walzenspalt abgewandt ist und
- an das Abstreifprofil jedes Abstreifstabes eine an dessen Drehungen nicht teilnehmende Abweisfläche anschließt, die sich im wesentlichen tangential zur teilzylindrischen Mantelfläche des Abstreif-

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß bei bestimmten Massen beobachtete Unstetigkeiten und sogar vollständige Ausfälle des Förderstromes bekannter gattungsgemäßer Walzenpressen auf intermittierenden Bewegungen beruhen, die sich ausgehend von den Drehbewegungen der Abstreifstäbe dem eigentlichen, von den Walzen hervorgerufenen Förderstrom der Masse überlagern.

Mit der Erfindung wird demgegenüber erreicht, daß die Abstreifstäbe nur an ihrer teilzylindrischen Mantelfläche, und sogar nur in einem in Umfangsrichtung verhältnismäßig kurzen Bereich dieser Mantelfläche, vom Massestrom berührt werden und so gut wie keine zusätzliche Bewegung in diesem hervorrufen.

Die Abweisflächen sind vorzugsweise in Bezug auf das Gehäuse ortsfest; es sind aber auch Ausführungsformen der Erfindung möglich, bei denen die Abweisflächen von Bauteilen gebildet werden, die federnd an die teilzylindrische Mantelfläche des zugehörigen Abstreifstabes angepreßt werden.

Ein weiterer Grund für die bei bekannten Walzenpressen der eingangs beschriebenen Gattung beobachtete Beunruhigung der Masse liegt offenbar in Schwingungen der Abstreifstäbe, die sich deren gewollten hin- und hergehenden Drehbewegungen überlagern und von den komplexen Einwirkungen der Steuerkurven und der Blattfedern auf die Abstreifstäbe herrühren.

Solche für den Massefluß ungünstigen Schwingungen der Abstreifstäbe lassen sich erfindungsgemäß dadurch vermeiden, daß

- die Steuerkurven je ein zum zugehörigen Walzenprofil im wesentlichen komplementäres, phasenverschobenes Kurvenprofil aufweisen,
- die Steuernocken ein Nockenprofil aufweisen, das mindestens annähernd symmetrisch zum zugehörigen Abstreifprofil ebenfalls von einer teilzylindrischen Mantelfläche sowie einer von dieser zurückspringenden Flanke gebildet ist, und
- die Drehungen jedes Abstreifstabes ausschließlich durch wippenartiges Zusammenwirken ihres Abstreifprofils mit dem Walzenprofil, und ihres Nockenprofils mit dem Kurvenprofil, gesteuert sind.

Diese Erfindungsmerkmale können unabhängig von, vorzugsweise aber zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Erfindungsmerkmalen vorgesehen sein, da sie ebenfalls im Sinne einer Beruhigung des Massestromes wirken.

Bei der erfindungsgemäßen Steuerung lassen sich die paarweise zusammenwirkenden Profile durch einfaches Ausprobieren oder durch eine unkomplizierte Rechnung so gestalten, daß sie in beiden Drehrichtungen der Walzen selbsthemmungsfrei sind. Dadurch werden Beschädigungen der Profile vermieden, wenn die Walzen versehentlich, beispielsweise in Folge fehlerhaften Anschlusses eines sie antreibenden Elektromotors, in falscher Drehrichtung in Betrieb gesetzt werden sollten.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Walzenpresse bei teilweise abgebrochen gezeichnetem Gehäusedeckel,

Fig. 2 den vergrößerten Ausschnitt II aus Fig. 1,

Fig. 3 den senkrechten Axialschnitt III-III in Fig. 1, Fig. 4 den senkrechten Querschnitt IV-IV in Fig. 3 und

Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, gezeichnet zum Teil als Seitenansicht entsprechend Fig. 1 und im übrigen als Querschnitt entsprechend Fig. 4.

Die in Fig. 1 bis 4 dargestellte Walzenpresse hat ein Gehäuse (10), das im wesentlichen aus zwei Halbschalen (12 und 14) sowie zwei Stirnwänden (16) zusammengesetzt und in Bezug auf eine senkrechte Symmetrieebene (A) symmetrisch ist. Die beiden Halbschalen (12 und 14) haben je einen Flansch (18) zur Abstützung auf einem nicht dargestellten Behälter, der eine von der Walzenpresse ausgepreßte plastische Masse aufnehmen soll. Das Gehäuse (10) enthält einen von der Masse durchströmbarcn Förderraum (20) mit zwei teilzylindrischen Innenwänden (22 und 24), einem oben angeordneten Einlauf (26) zum Zuführen der Masse und einer unten angeordneten Düse (28) zum Extrudieren der Masse.

In einem mittleren Bereich des Förderraumes ist ein Walzenspalt (30) zwischen zwei Walzen (32 und 34) ausgebildet, die in einer der beiden Stirnwände (16) mit je einer Antriebswelle (36), und in der anderen Stirnwand (16) mit je einem Wellenzapfen (38) in je einer Lagerbüchse (40) gelagert und mit je einer Dichtungsanordnung (42) abgedichtet sind. Die Walzen (32 und 34) sind hohl und über den zugehörigen, ebenfalls hohlen Wellenzapfen (38) mit je einem Kühlfluidanschluß (44) verbunden. Die beiden Walzen (32 und 34) sind bei dem in Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel vollständig gleich und haben an ihrer Mantelfläche je ein von achsparallelen Mitnahmeleisten (46) und dazwischenliegenden Vertiefungen (48) gebildetes Walzenprofil (50).

Jede der beiden Walzen (32 und 34) ist über ihre Antriebswelle (36) und über ihren Wellenzapfen (38) mit einem Paar außerhalb des Förderraumes (20) angeordneter Steuerkurven (52 bzw. 54) zu gemeinsamer Drehung verbunden. Jede dieser Steuerkurven (52 und 54) hat an ihrer äußeren Mantelfläche ein von achsparallelen Längsrippen (56) und dazwischenliegenden Vertiefungen (58) gebildetes Kurvenprofil (60), das zum Walzenprofil (50) annähernd komplementär, gegenüber diesem jedoch phasenverschoben, also um einen Drehwinkel versetzt ist, der kleiner ist als der Drehwinkel zwischen unmittelbar aufeinanderfolgenden Mitnahmeleisten (46).

Jeder der beiden Walzen (32 und 34) ist ein parallel zu ihr gelagerter Abstreifstab (62 bzw. 64) von kreiszylindrischer Grundform zugeordnet. Jeder der beiden Abstreifstäbe (62 und 64) liegt in einer teilzylindrischen Aussparung der zugehörigen Halbschale (12 bzw. 14) unterhalb der gemeinsamen Ebene der Drehachsen (B) der Walzen (32 und 34), und somit auch unterhalb des Walzenspalts (30), seitlich in einem Abstand von der Symmetrieebene (A). Die Abstreifstäbe (62 und 64) erstrecken sich durch beide Stirnwände (16) hindurch und sind in diesen drehbar, jedoch axial unverschiebbar gelagert und abgedichtet.

Die kreiszylindrische Grundform jedes der Abstreifstäbe (62 und 64) ist innerhalb des Förderraumes (20) durch eine Ausfräsung derart verändert, daß von ihrer ursprünglichen Kreiszylinderform nur eine Mantelfläche (66) übrigbleibt, die sich über einen Winkel von etwa 2200 bis 2400 erstreckt. Ein Ende dieser Mantelfläche (66) jedes der beiden Abstreifstäbe (62 und 64) ist dem Walzenspalt (30) zugewandt. Von diesem Ende ausgehend ist durch die Ausfräsung eine Flanke (68) gebildet,

die vom Walzenspalt (30), und somit vom Massestrom, abgewandt ist und zusammen mit der zugehörigen Mantelfläche (66) ein annähernd dreieckiges Abstreifprofil (70) bildet.

An den beiden außerhalb des Förderraumes (20) angeordneten Enden jedes der beiden Abstreifstäbe (62 und 64) ist ein Steuernocken (72 bzw. 74) ausgebildet. Jeder dieser Steuernocken (72 bzw. 74) ist im wesentlichen symmetrisch zum Abstreifprofil (70) derart ausgefräst, daß vom ursprünglich kreiszylindrischen Mantel eine sich über etwa 220–240° erstreckende Mantelfläche (76) und eine Flanke (78) übrigbleibt. Die Mantelfläche (76) und die Flanke (78) jedes der Steuernocken (70 und 74) bilden zusammen ein ungefähr dreieckiges Nockenprofil (80).

Wenn sich die Walzen (32 und 34), und somit auch die Steuerkurven (52 und 54) drehen, gleiten die Nockenprofile (80) auf den Kurvenprofilen (60), und diese sind derart auf die Walzenprofile (50) abgestimmt, daß jedes der Abstreifprofile (70) nahezu spielfrei auf dem zugehörigen Walzenprofil (50) gleitet, wobei die Abstreifstäbe (62 und 64) hin- und hergehende Drehbewegungen um beispielsweise 15° bis 30° ausführen.

Die Flanke (68) bildet mit der zugehörigen Mantelfläche (66) jedes Abstreifprofils (70) eine mehr oder weniger scharfe, achsparallele Kante. In einem geringen Abstand von beispielsweise 30° bis 40° unterhalb dieser Kante erstreckt sich von der Mantelfläche (66) jedes der Abstreifstäbe (62 und 64) annähernd tangential eine ebene Abweisfläche (82 bzw. 84) weg, die gemäß Fig. 2 eine ortsfeste Fläche der dazugehörigen Halbschale (12 bzw. 14) des Gehäuses (10) ist.

Die Betriebsdrehrichtung der Walzen (32 und 34) sowie der Steuerkurven (52 und 54) ist in Fig. 1 und 4 mit Pfeilen (86 und 88) gekennzeichnet. Bei dieser Betriebsdrehrichtung wird durch den Einlauf (26) in den Förderraum (20) gelangte plastische Masse, deren Zustand von pastös bis knetbar reichen kann, von den Walzenprofilen (50) erfaßt, durch den Walzenspalt (30) hindurch nach unten in Richtung zur Düse (28) gefördert und durch diese ausgepreßt. Die Abstreifstäbe (62 und 64) greifen mit ihrem Abstreifprofil (70) in das Walzenprofil (50) der zugehörigen Walze (32 bzw. 34) derart ein, daß die Masse sich von den Walzen löst und die Walzenprofile (50) im wesentlichen frei von Masse entlang der zugehörigen teilzylindrischen Innenwand (22 bzw. 24) wieder nach oben in den Bereich des Einlaufs (26) gelangen. Von den Abstreifstäben (62 und 64) kommen im wesentlichen nur die oberen Bereiche der teilzylindrischen Mantelflächen (66) mit der Masse in Berührung. Abgesehen davon, daß die Abstreifprofile (70) die Masse von den Walzenprofilen (50) trennen, bleiben die hin- und hergehenden Drehungen der Abstreifstäbe (62 und 64) im wesentlichen ohne Einfluß auf die Bewegung der Masse.

Um die Kurvenprofile (60) und Nockenprofile (80) vor Verschmutzung zu schützen, und um von ihnen ausgehende Verletzungsgefahren zu vermeiden, sind die Steuerkurven (52 und 54) sowie die Steuernocken (72 und 74) durch in Fig. 1 und 3 angedeutete Gehäusedeckel (90) abgedeckt.

Aus Fig. 5 ist ersichtlich, daß das im vorstehenden anhand von Fig. 1 bis 4 erläuterte Prinzip der Anordnung und Gestaltung der Abstreifprofile (70) auch bei einer Walzenpresse anwendbar ist, die mehrere Paar Walzen (32 und 34) aufweist, und bei der jedes Walzenpaar von einer Hauptwalze (32) größeren Durchmessers und einer Einstreichwalze (34) kleineren Durchmessers

gebildet ist. Auch hier ist jeder der Walzen (32 und 34) ein Abstreifstab (62 bzw. 64) zugeordnet, der ausschließlich mit seiner teilzylindrischen Mantelfläche (66), nicht aber mit der von dieser ausgehenden Flanke (68) oder einem sonstigen Teil seiner Ausfräsung mit dem Massestrom in Berührung kommt. Die drei in Fig. 5 dargestellten Walzenpaare (32, 34) sind zum Fördern unterschiedlicher, beispielsweise verschieden gefärbter, Massen vorgesehen, die durch einen zentralen Düsensatz (92) extrudiert werden.

Patentansprüche

1. Walzenpresse zum Extrudieren plastischer Massen, mit
 - einem Gehäuse (10), das einen von Masse durchströmbarcn Förderraum (20) enthält,
 - mindestens einem Paar Walzen (32, 34), die im Gehäuse (10) drehantreibbar gelagert sind, im Förderraum (20) einen Walzenspalt (30) bilden und zum Fördern der Masse ein von längsverlaufenden Mitnahmeleisten (46) und dazwischenliegenden Vertiefungen (48) gebildetes Walzenprofil (50) aufweisen,
 - Abstreifstäben (62, 64), die im Gehäuse (10), benachbart und achsparallel zu je einer der Walzen (32, 34) drehbar gelagert sind und innerhalb des Förderraumes (20) je ein von einer teilzylindrischen Mantelfläche (66) und einer von dieser zurückspringenden Flanke (68) gebildetes Abstreifprofil (70) aufweisen, und
 - einer Steuerung, die den Abstreifstäben (62, 64) Drehungen aufzwingt, bei denen das Abstreifprofil (70) am zugehörigen Walzenprofil (50) anliegend gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß
 - die rückspringende Flanke (68) des Abstreifprofils (70) vom zugehörigen Walzenspalt (30) abgewandt ist und
 - an das Abstreifprofil (70) jedes Abstreifstabes (62, 64) eine an dessen Drehungen nicht teilnehmende Abweisfläche (82, 84) anschließt, die sich im wesentlichen tangential zur teilzylindrischen Mantelfläche (66) des Abstreifprofils (70) erstreckt.
2. Walzenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abweisflächen (82, 84) in bezug auf das Gehäuse (10) ortsfest sind.
3. Walzenpresse zum Extrudieren plastischer Massen, mit
 - einem Gehäuse (10), das einen von Masse durchströmbarcn Förderraum (20) enthält,
 - mindestens einem Paar Walzen (32, 34), die im Gehäuse (10) drehantreibbar gelagert sind, im Förderraum (20) einen Walzenspalt (30) bilden und zum Fördern der Masse ein von längsverlaufenden Mitnahmeleisten (46) und dazwischenliegenden Vertiefungen (48) gebildetes Walzenprofil (50) aufweisen,
 - Abstreifstäben (62, 64), die im Gehäuse (10) benachbart und achsparallel zu je einer der Walzen (32, 34) drehbar gelagert sind und innerhalb des Förderraumes (20) je ein von einer teilzylindrischen Mantelfläche (66) und einer von dieser zurückspringenden Flanke (68) gebildetes Abstreifprofil (70) aufweisen, und
 - Steuerkurven (52, 54), die mit je einer der Walzen (32, 34) zu gemeinsamer Drehung ver-

bunden sind und mit einem Steuernocken (72, 74) des zugehörigen Abstreifstabes (62, 64) in Eingriff stehen, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Steuerkurven (52, 54) je ein zum zugehörigen Walzenprofil (50) im wesentlichen komplementäres, phasenverschobenes Kurvenprofil (60) aufweisen,
- die Steuernocken (72, 74) ein Nockenprofil (80) aufweisen, das mindestens annähernd symmetrisch zum zugehörigen Abstreifprofil (70) ebenfalls von einer teilzylindrischen Mantelfläche (76) sowie einer von dieser zurückspringenden Flanke (78) gebildet ist, und
- die Drehungen jedes Abstreifstabes (62, 64) ausschließlich durch wippenartiges Zusammenwirken ihres Abstreifprofils (70) mit dem Walzenprofil (30), und ihres Nockenprofils (80) mit dem Kurvenprofil (50,) gesteuert sind.

4. Walzenpresse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die paarweise zusammenwirkenden Profile (30, 70; 60, 80) in beiden Drehrichtungen der Walzen (32, 34) selbsthemmungsfrei sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

